



专业



品质



服务

# 无人车产品介绍



天津德科汽车部件有限公司



## 德科无人车产品概况

德科2009成立之初，就已开始研制无人车产品，并与多家知名公司有着密切的合作。经过7年的历练，公司在改装无人车方面打造了一支专业的队伍，积累了丰富的经验。

无人驾驶车的转向操作机构是它的关键部件之一，其中对转向角度、转向角速度以及操作稳定性都有极高的要求，要保证转向系统在接收到指令后快速、精确、稳定的控制方向盘转向，满足主控系统的转向要求。



德科为军事交通学院改装的无人车





# 德科无人车产品概况



德科与军事交通学院已合作多年，并取得了不错的成绩。军事交通学院无人驾驶车的关键部件——转向操作机构由我们为其定制。2012年11月24日协助其无人驾驶车路试车成功，之后军事交通学院每年都在无人驾驶车辆比赛中夺得前三名。

随着德科改制无人驾驶车转向系统的技术日趋成熟，德科改制无人驾驶车转向系统的能力在行业中也得到广泛认可，在2016年，德科团队完成的无人车项目已经多达20多项。



德科改装无人车转向系统项目中的代表车型



# 德科无人车部分代表客户





# 改装方案

- ① 保留AS21传动机构
- ② 用德科电机替换原车电机
- ③ 增加角度传感器
- ④ 用德科无人车专用控制器替换原车控制器
- ⑤ 增加CAN通讯接口

德科  
EPS



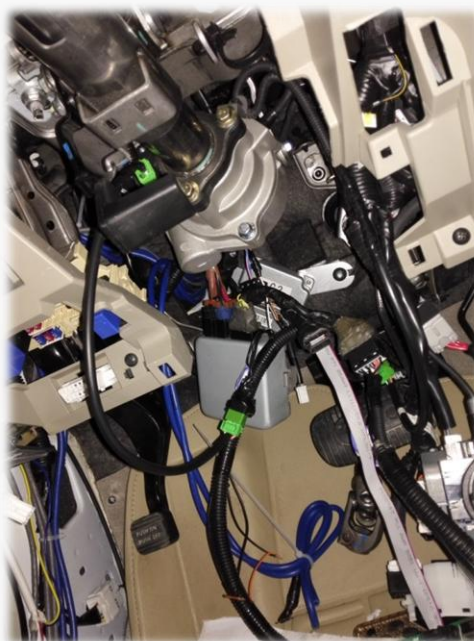
AS21  
EPS







## 改装后整体效果



以东风无人驾驶为例：

控制器基本参数：

额定电压：12V

最大输出电流：45A

设计功率：360W

传感器参数：

角度检测范围 $\pm 900^\circ$

角度检测精度： $0.5^\circ$

角度检测误差 $<1^\circ$

供电电压：12V

信号输出：两路占空比  
12.5%–87.5%的PWM信号

电机参数：

电机额定电压：12V

额定功率：360W

额定扭矩： $2.8\text{N} \cdot \text{m}$

额定转速：1250r/min

涡轮蜗杆减速比：15：1



## 改装后整体效果



以上海蔚来无人驾驶为例：

控制器基本参数：

额定电压：12V

最大输出电流：100A

设计功率：600W

传感器参数：

角度检测范围 $\pm 900^\circ$

角度检测精度： $0.5^\circ$

角度检测误差 $<1^\circ$

供电电压：12V

信号输出：两路占空比12.5%–87.5%的PWM信号

电机参数：

电机额定电压12V

额定功率：640W

额定扭矩： $5.0\text{N} \cdot \text{m}$

额定转速：1050r/min

涡轮蜗杆减速比：16.5：1



# 性能测试

## 1. 助力模式测试

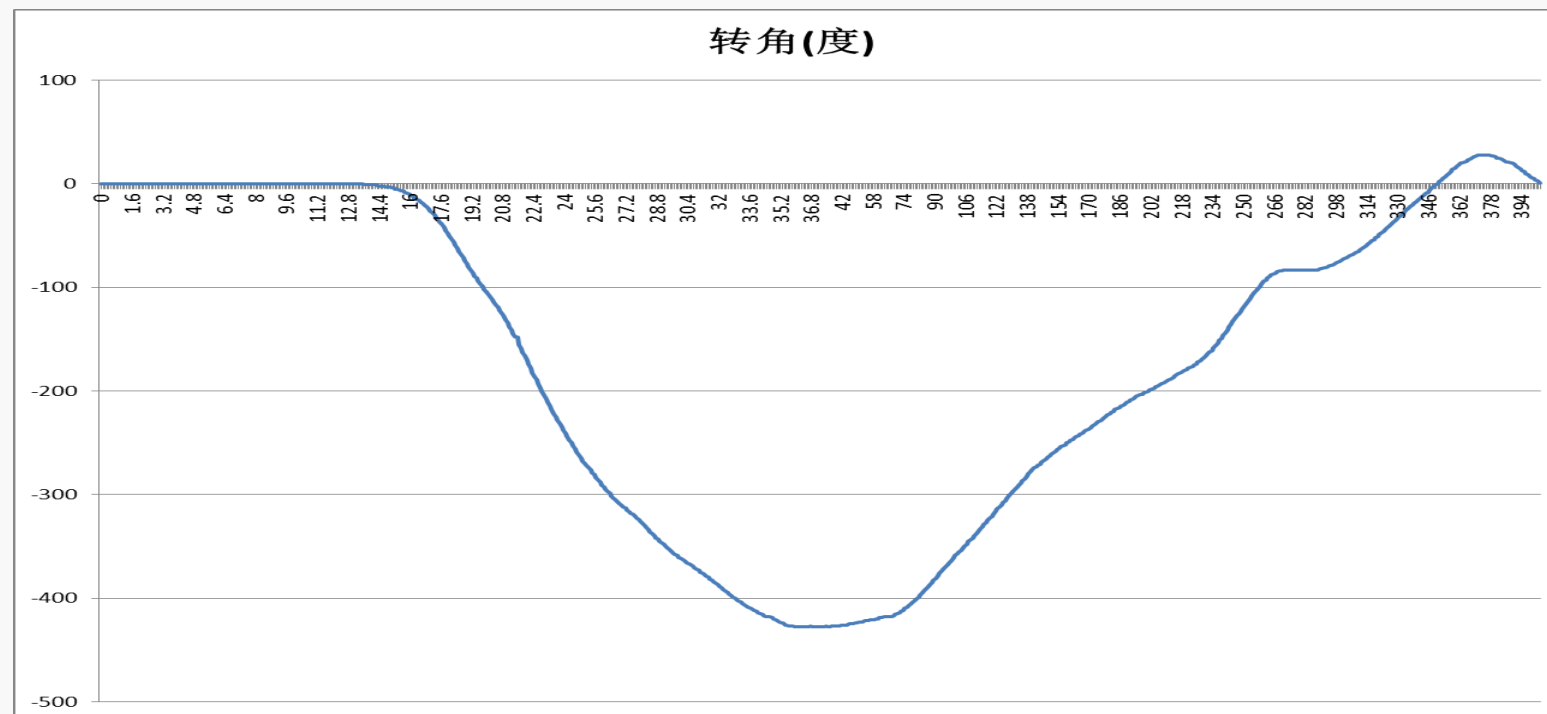
### (1) 左转90度弯

车速：20km/h

最大方向盘转角：428 °

平均角速率：276.13°/s

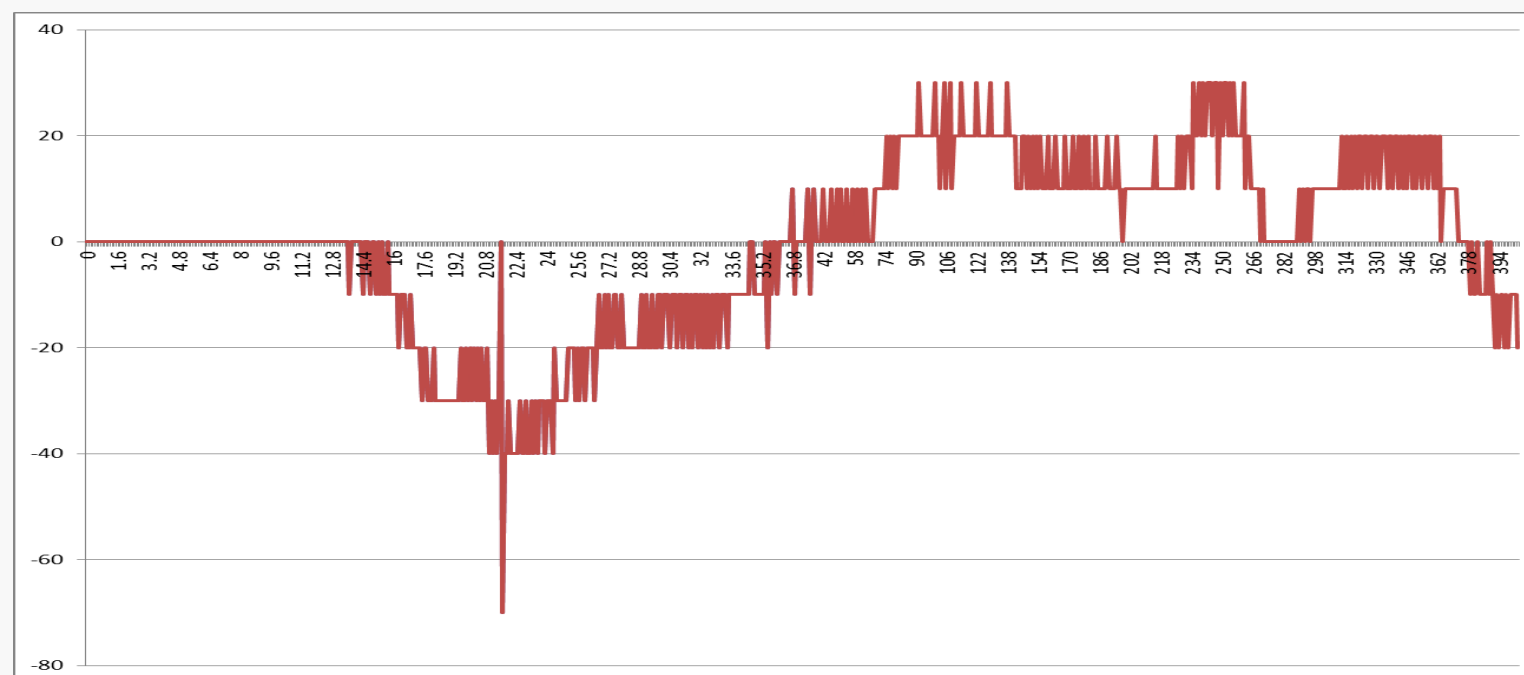
最大角速率：70°/s



(a)

(a) 左转90度弯方向  
盘转角随时间变化关系  
曲线

(b) 左转90度弯方向  
盘角速率随时间变化关  
系曲线



(b)





# 改装方案

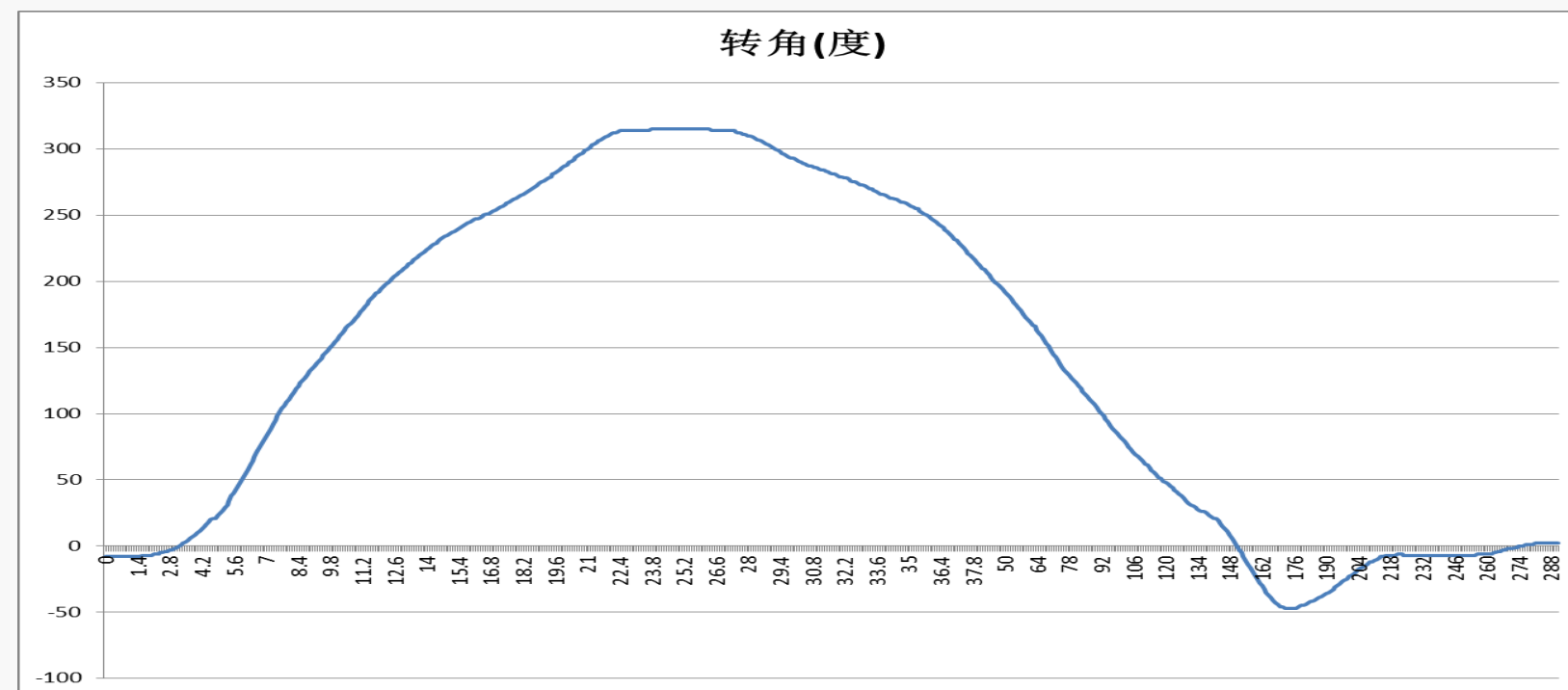
## 1. 助力模式测试 (2) 右转90度弯

车速：20km/h

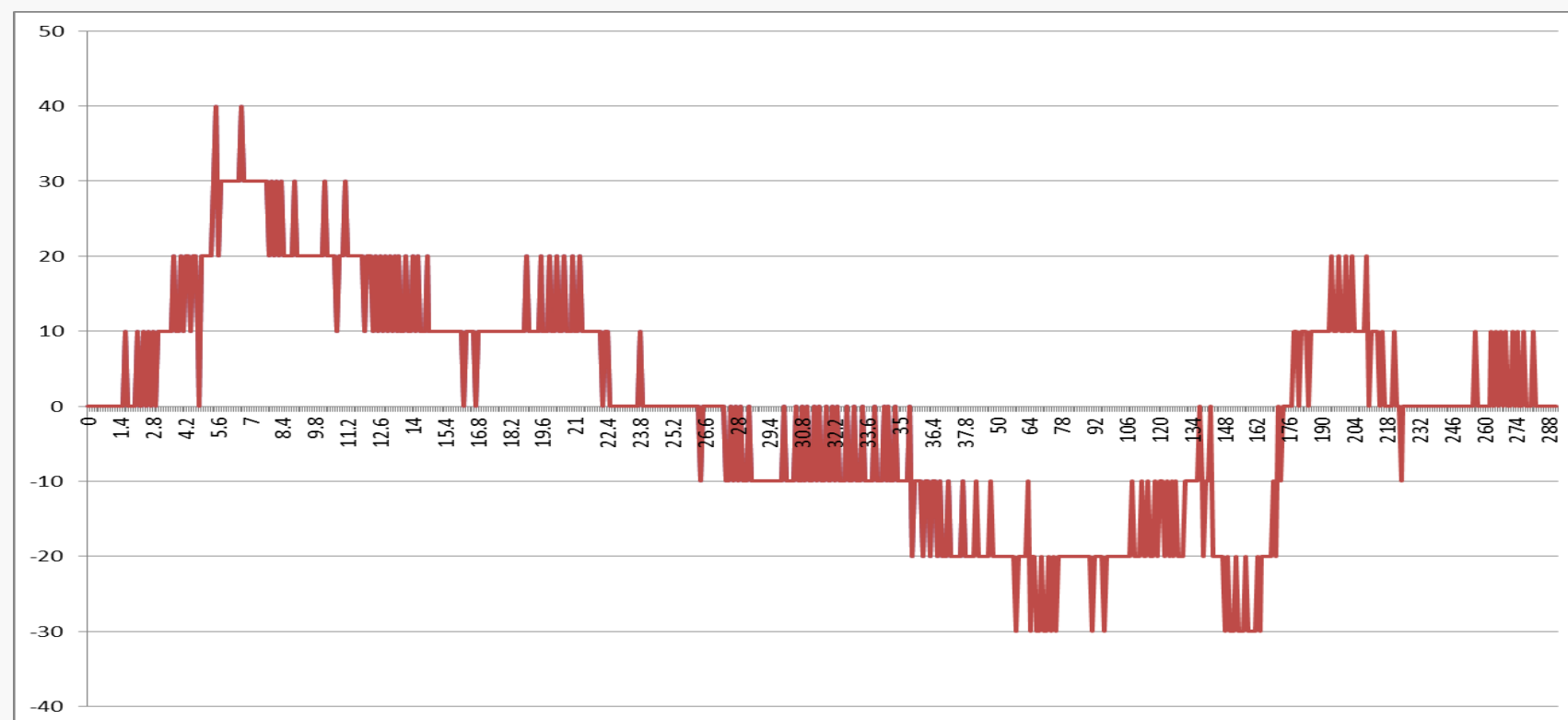
最大方向盘转角：315 °

平均角速率：203.23°/s

最大角速率：40°/s



(a)



(b)

(a) 右转90度弯方  
向盘转角随时间变  
化关系曲线

(b) 右转90度弯方  
向盘角速率随时间  
变化关系曲线



## 1. 助力模式测试

### (3) 原地测试

- ① 从向盘0点分别向左右死点转向，助力效果接近原车EPS，在某些行程范围内超过原车的助力效果；
- ② 从向盘0点分别向左右死点转向时，转角速率与原车有一定差距，但可以达到正常驾驶所需水平；
- ③ 从左、右死点回方向时，助力效果明显，转角速率与原车差距较小；
- ④ 回正效果比原车差距较大。

### (4) 低速动态测试

- ① 以怠速车速连续打急弯（‘s’弯），助力效果接近原车EPS，在某些行程范围内超过原车的助力效果；
- ② 转角速率与原车有一定差距，但可以达到正常驾驶所需水平；
- ③ 回正效果比原车差距较大。

### (5) 市内行驶测试

- ① 在市区道路以不高于60km/h的速度正常行驶，助力效果接近原车EPS，在某些行程范围内超过原车的助力效果；
- ② 转角速率可以达到正常驾驶所需水平；
- ③ 回正效果比原车差距较大。



# 性能测试

## 2. 智驾模式测试

### (1) 原地转向测试 - ‘0’ 位左转第1次

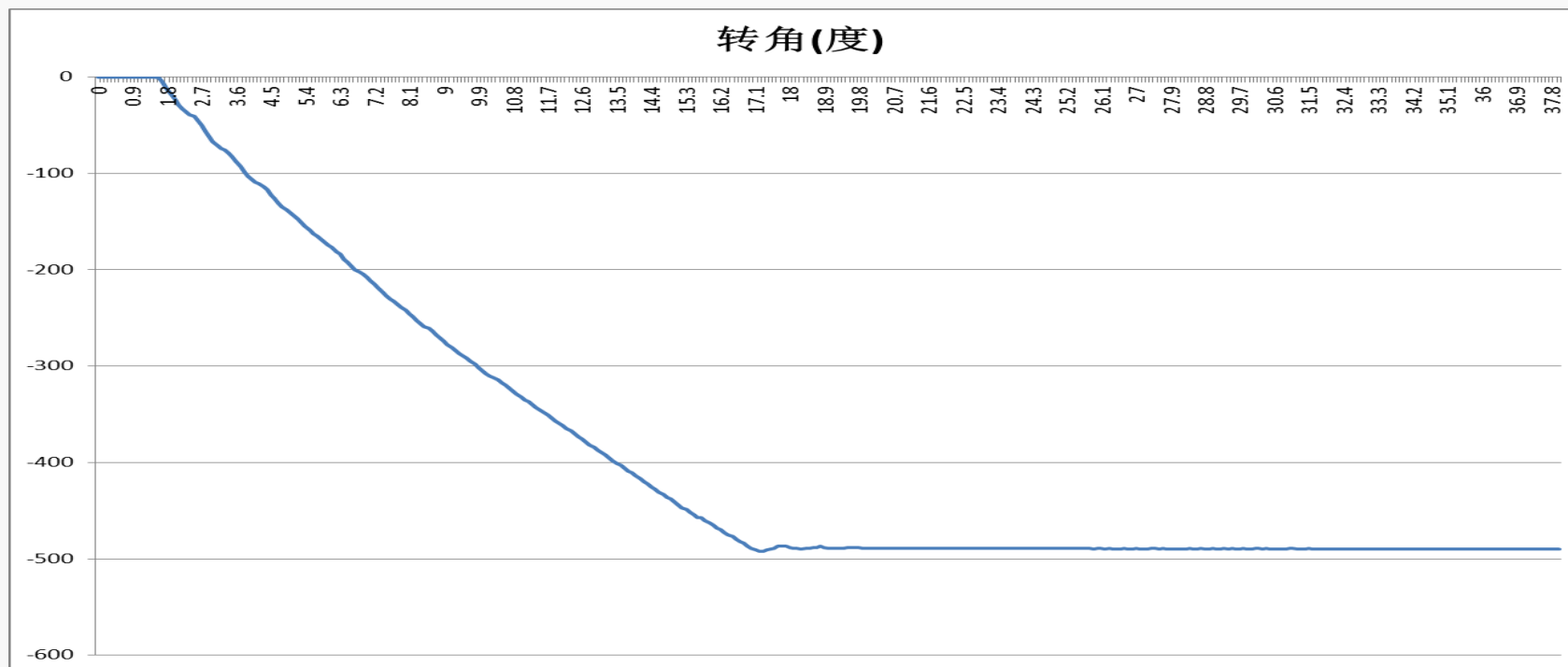
目标转角：500°

实际转角：492 °

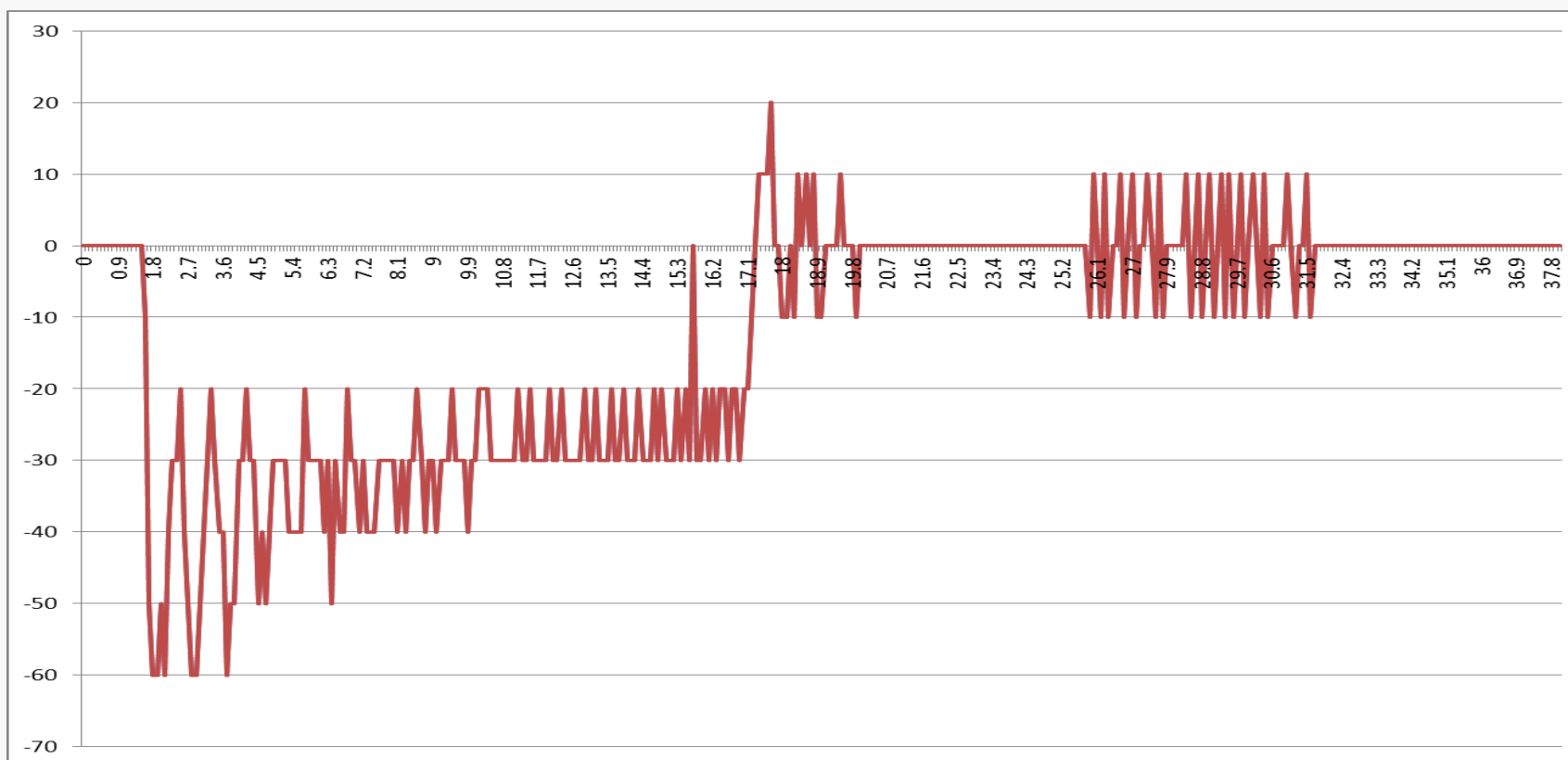
平均角速率：

317.42°/s

最大角速率：60°/s



(a)



(b)

(a) ‘0’ 位左  
转角度随时间变  
化关系曲线

(b) ‘0’ 位左  
转角速率随时间  
变化关系曲线





# 性能测试

## 2. 智驾模式测试

(1) 原地转向测试 -  
'0' 位左转第2次

目标转角:  $500^{\circ}$

实际转角:  $493^{\circ}$

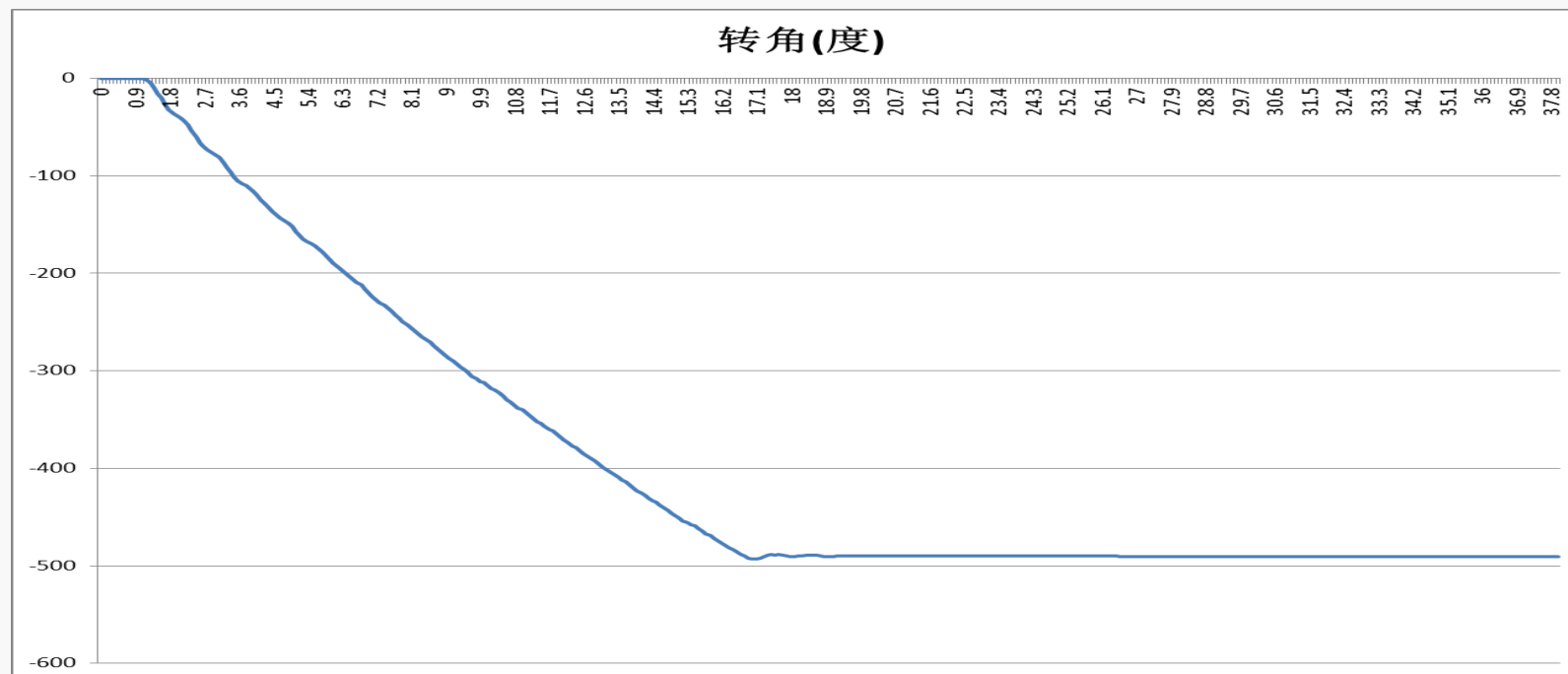
平均角速率:

$312.03^{\circ}/s$

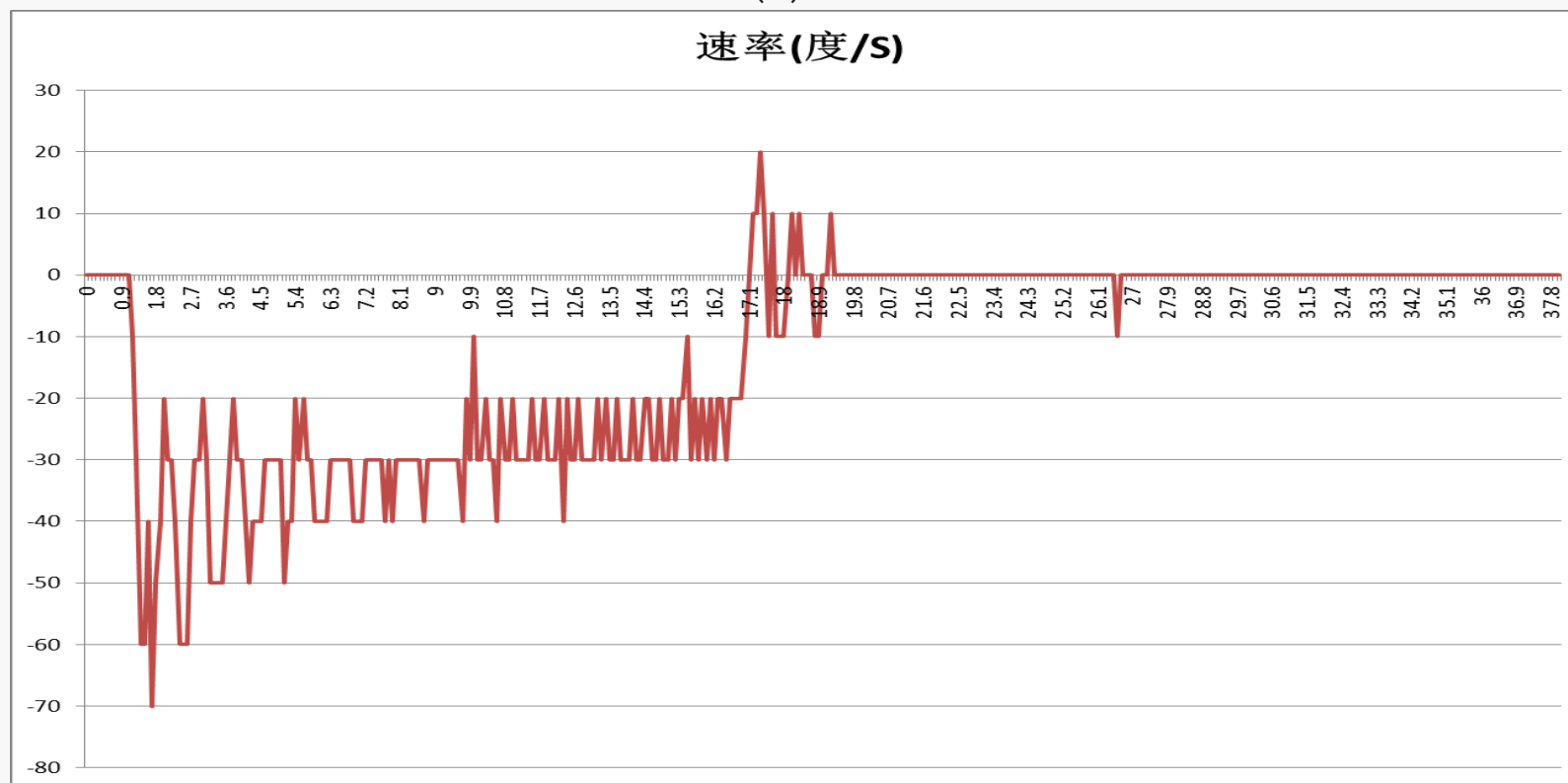
最大角速率:  $70^{\circ}/s$

(a) '0' 位左  
转角度随时间变  
化关系曲线

(b) '0' 位左  
转角速率随时间  
变化关系曲线



(a)



(b)



# 性能测试

## 2. 智驾模式测试

### (2) 原地转向测试 - ‘0’ 位右转第1次

目标转角：500°

实际转角：490 °

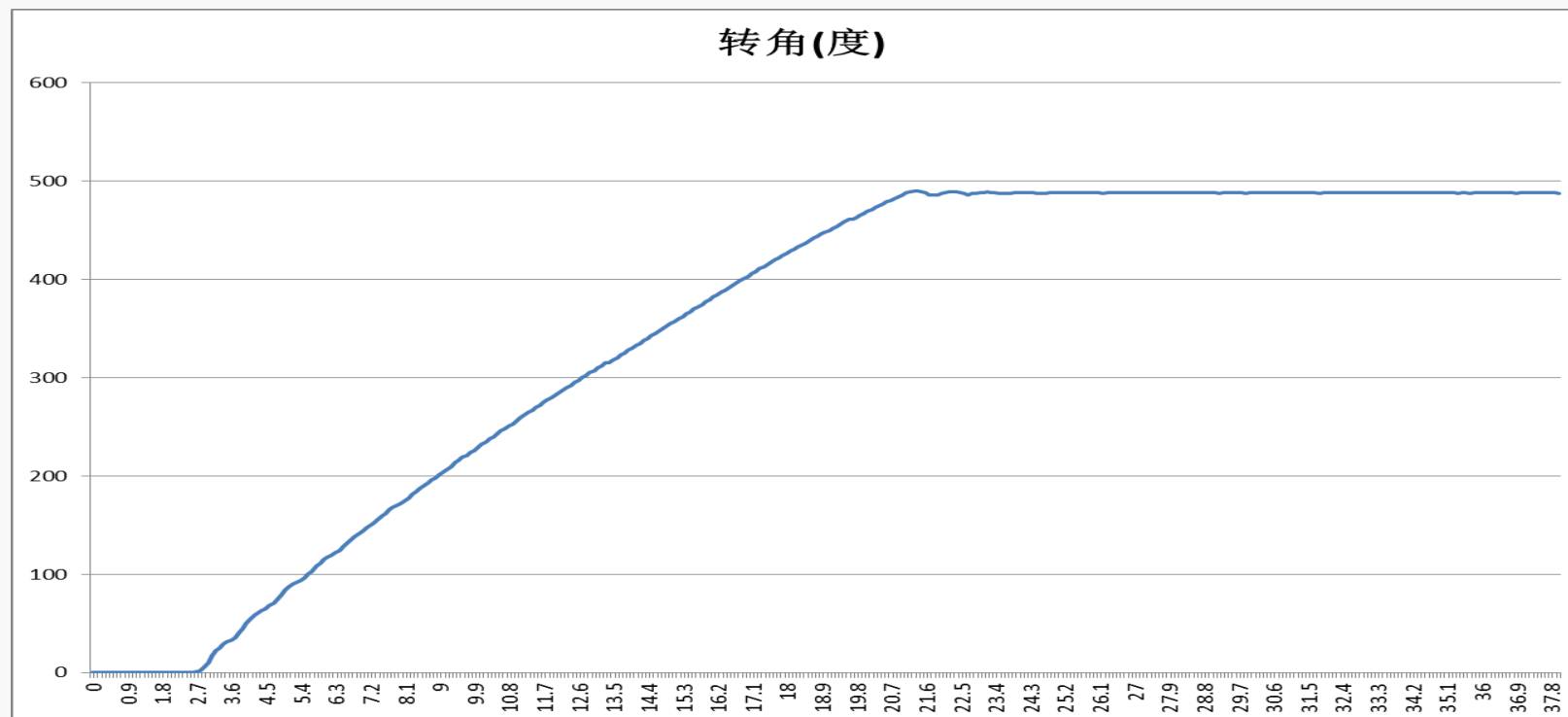
平均角速率：

266.30°/s

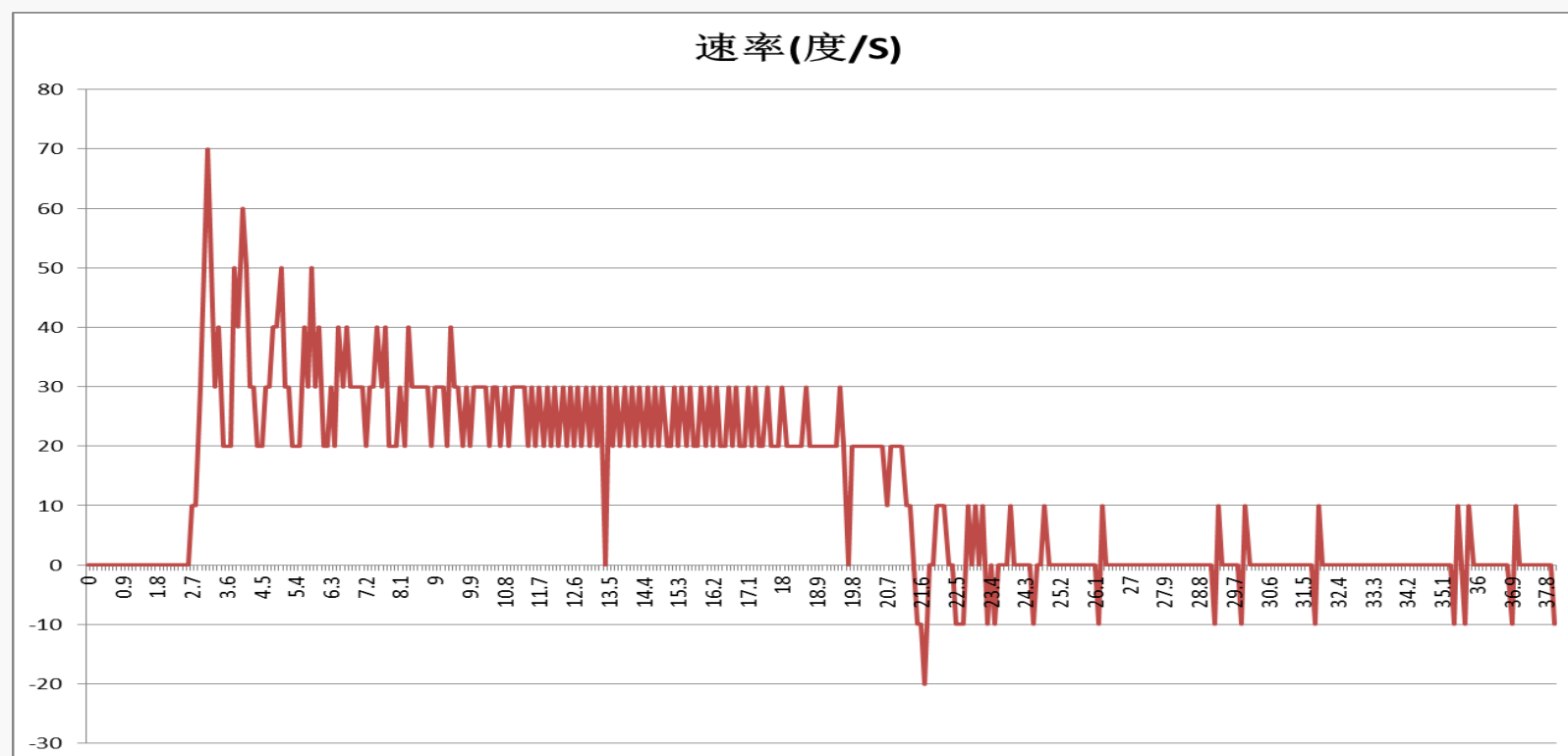
最大角速率：70°/s

(a) ‘0’ 位右  
转角度随时间变  
化关系曲线

(b) ‘0’ 位右  
转角速率随时间  
变化关系曲线



(a)



(b)



# 性能测试

## 2. 智驾模式测试

### (2) 原地转向测试 - ‘0’位右转第2次

目标转角：500°

实际转角：497 °

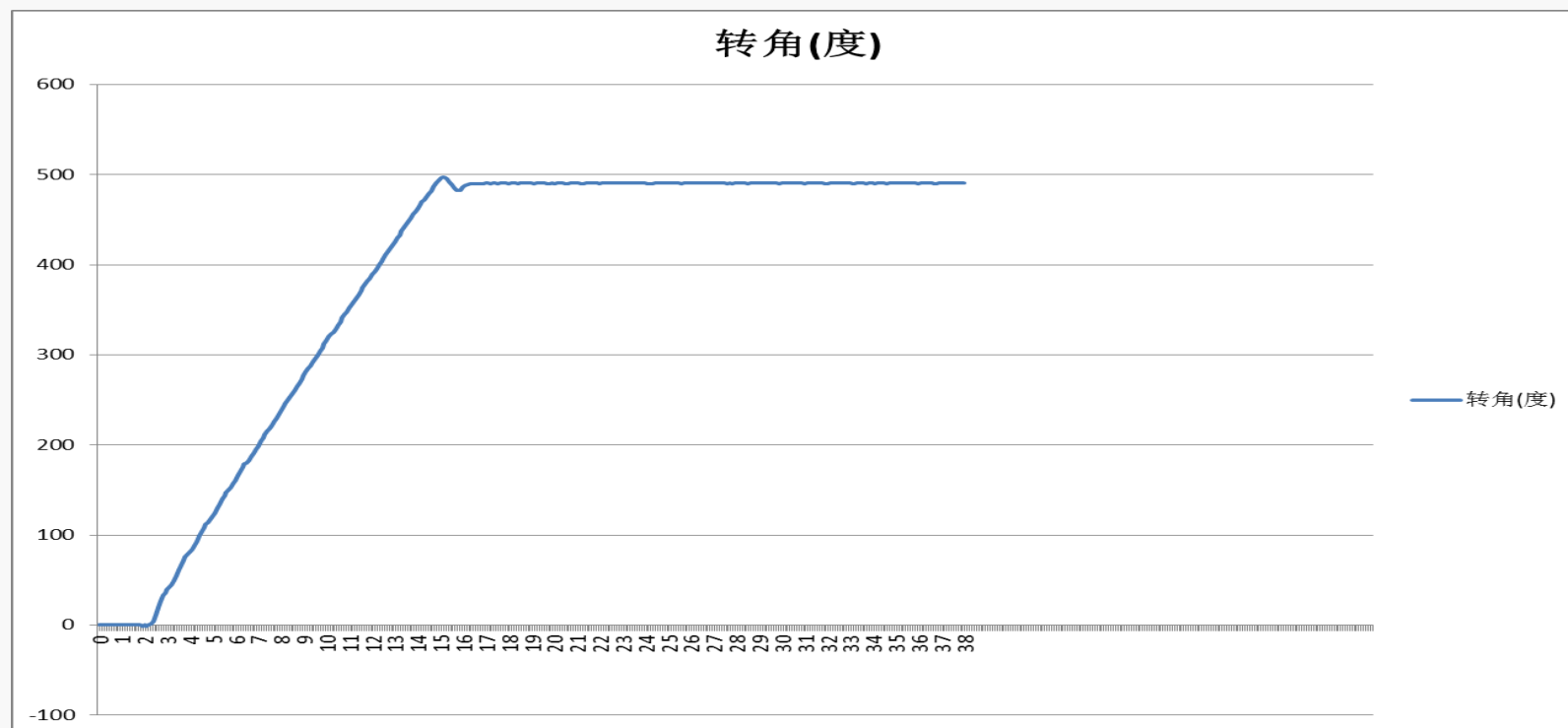
平均角速率：

397.60°/s

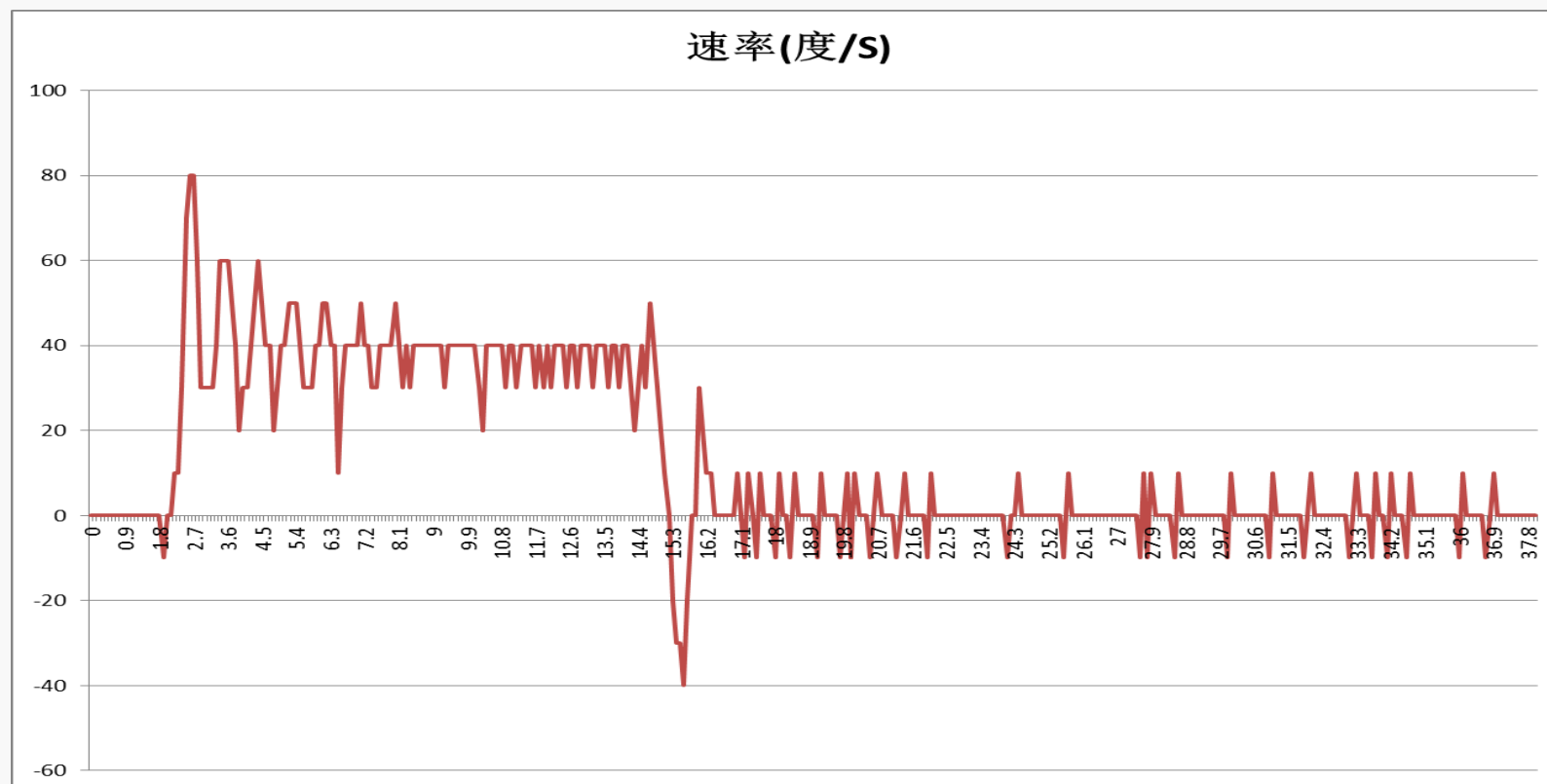
最大角速率：80°/s

(a) ‘0’位右  
转角度随时间变  
化关系曲线

(b) ‘0’位右  
转角速率随时间  
变化关系曲线



(a)



(b)





## (1) 助力模式下

- 低速时(<10km/h)助力效果与原车相比有一定差距;
- 其它车速下助力效果与原车接近,在某些速度下稍优于原车;
- 最大转角速率与原车相比有一定差距;
- 回正性与原车相比有较大差距。

## (2) 智驾模式下

- 平均最大转角速率与原车相比有一定差距,最小值约为 $266^\circ/\text{s}$ , (对标H8平均转角速率最低为 $312^\circ/\text{s}$ );
- 瞬时最大转角速率与原车有较大差距,最大值为 $90/\text{s}$ , (对标H8的瞬时最大转角速率为 $230^\circ/\text{s}$ );

### 综合结论:

- ◆ 助力模式: 除回正性差距较明显外, 德科EPS可基本满足正常驾驶时的助力需求。
- ◆ 智驾模式: 可以满足高速公路驾驶需求, 可以基本满足其它道路(含城区道路)的需求。



**让我们携手为驾驶者创造  
舒适、安全、智能的驾驶享受！**

李志杰 副总经理 联系方式：13820859566

**地址：**天津市津南区八里台镇科达一路4号  
**电话：**022-83946936-8068

